

2000年東海豪雨災害における 家財被害の実態と被害軽減行動に関する研究

A STUDY ON THE ACTUAL CONDITION OF HOUSEHOLD-GOODS DAMAGE AND PRESERVATION ACTION IN HEAVY RAINFALL DISASTER IN TOKAI DISTRICT IN 2000

片田敏孝¹・児玉 真²

Toshitaka KATADA and Makoto KODAMA

¹正会員 工博 群馬大学助教授 工学部建設工学科 (〒376-8515 群馬県桐生市天神町1-5-1)

²学生員 修(工) 群馬大学大学院工学研究科 (〒376-8515 群馬県桐生市天神町1-5-1)

In a flood disaster, it is thought that the quantity of the household-goods damage is prescribed by the depth of flood. But household-goods damage can be reduced by preparing against flood disaster and preserving household-goods during flood disaster. However, it is expected that progress of the flood affects the way of preservation action and inhabitants have to choose either preservation action or evacuation behavior in the time of the flood disaster.

In this study, we grasp the actual condition of household-goods damage in heavy rainfall disaster in Tokai District in 2000. Then, we clarify the effect of preparing against flood disaster and preservation action during flood disaster to damage. Moreover, we analyze the relation between preservation action and progress of flood and between preservation action and evacuation behavior.

Key Words : household-goods damage, preparing against flood disaster, preservation action, progress of the flood, evacuation behavior

1. はじめに

2000年9月に発生した東海豪雨災害では、未曾有の集中豪雨によって多くの地域で浸水被害が生じ、それによる経済的な被害は莫大なものとなった。中でも特徴的なのは、家屋被害とほぼ同額の家財被害が発生していることであり、愛知県における推定被害額はおよそ1,550億円にのぼった¹⁾。

洪水災害による世帯の家財被害の規模は、その世帯における浸水の深さによって規定されるものと考えられる。しかし、浸水による家財被害は、平常時からの洪水災害に対する備えや、洪水災害時における対応行動によってある程度軽減することが可能である。

洪水災害による家財被害の軽減策としては、主に次の2つが考えられる。1つは、家屋をピロティ形式にするなど、洪水災害に対応した家屋構造にすることで被害を軽減する策(以下「事前の対応行動」)、もう1つは、実際の洪水災害時において、自宅への浸水を防いだり、家財を2階など高いところへ上げるなど、家財保全のための対応行動(以下「家財保全行動」)をとることである。前者の事前の対応行動による被害軽減策は、家屋の

位置を高くすることによって浸水被害を防ぐことから、家屋内にある多くの家財に対して被害を軽減させる効果があるものと考えられる。また、後者の洪水災害時における家財保全行動は、それに費やした時間、労力に準じて被害を軽減する効果を得ることができるものと考えられる。しかし、洪水災害時において家財保全行動にあてられる時間や労力は、そのときの浸水の進展や浸水の開始時刻などの要因によって大きく異なることが予想される。また、実際の洪水災害時において、住民は、自宅に残り洪水災害による被害を軽減するための家財保全行動をとるか、あるいは家財被害を覚悟したうえで、身に及ぶ危険を回避するために避難行動をとるか、どちらかの行動を選択しなければならない状態にあるものと考えられるが、その選択のありようは、そのときの住民の危機意識によるところが大きいものと考えられる。

以上のような認識のもと、本研究では、2000年東海豪雨災害を事例に、中でも町のほぼ全域が床上浸水を被るなど甚大な浸水被害を受けた西枇杷島町を対象として、洪水災害における家財被害の実態とそれに対する被害軽減策の効果、ならびに被害軽減策の実施実態を明らかにする。

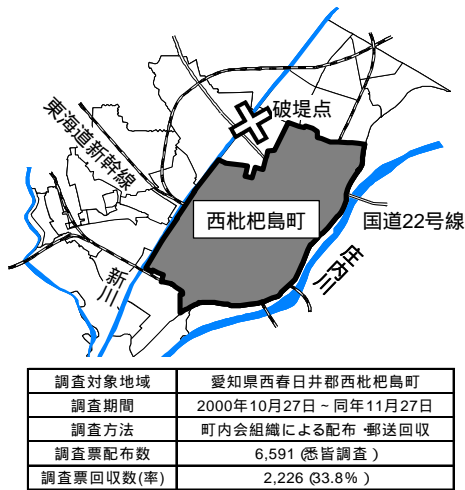


図-1 調査概要と分析対象地域の概要

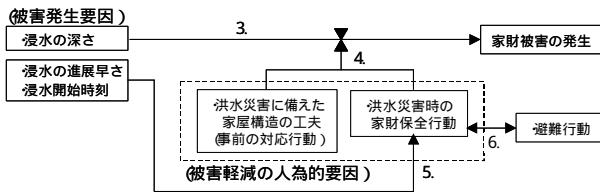


図-2 分析の枠組み

2. 調査概要と分析の枠組み

(1) 調査概要と分析対象地域の概要

本研究に関わる調査は、愛知県西春日井郡西枇杷島町において、調査時点で全世帯にあたる6,591世帯を対象に行った。調査項目は家屋の浸水実態や浸水の開始時刻、家財被害および家財ゴミの発生量、災害時における避難行動、家財保全行動の実態などからなっている。なお、本研究では、アパート、マンションなどの集合住宅の2階以上の世帯については、概して浸水被害を受けていないことから分析の対象から除外している。

2000年東海豪雨災害において西枇杷島町では、名古屋市西区あし原町地先に新川がおよそ100mにおよんで決壊したことにより、戸建てもしくは集合住宅1階の世帯の約90%が床上浸水となり、その多くが床上100cmを超える高さまで浸水した²⁾。このような浸水被害によって発生した災害ゴミの量は20,000トンを超え、通常1年間で発生するゴミの量のおよそ5倍にもおよんだ³⁾。

(2) 分析の枠組み

図-2は、前章で述べた洪水災害時における家財被害の発生要因、ならびに被害の抑制要因との関係を図示したものである。本論では、まず第3章において、2000年東海豪雨災害における家財被害および家財ゴミの発生量の実態を、自宅の浸水深との関係のもとで把握し、そのうえで第4章では、事前の対応行動および洪水災害時における家財保全行動の実態とその家財被害の軽減効果を明らかにする。つづく第5章および第6章では、洪水災害時における住民の家財保全行動について着目し、まず第

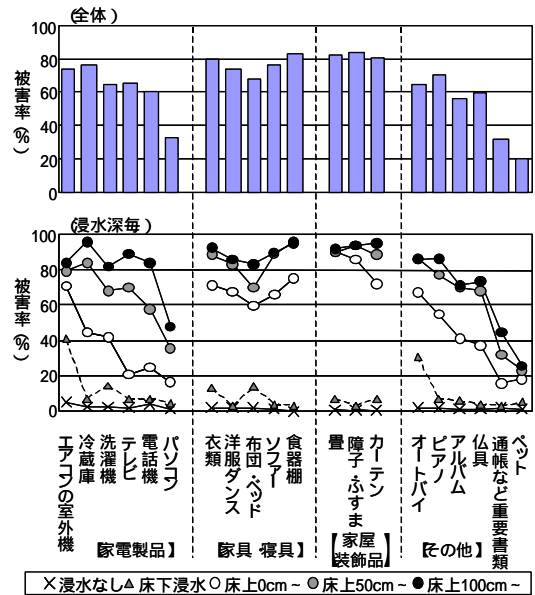


図-3 家財被害の実態

5章では、浸水開始時刻および浸水の進展早さといった要因と家財保全行動との関係を検討する。また第6章では、洪水災害時における、住民の避難行動と家財保全行動の関係構造を、数量化理論 類による記述モデルを構築することによって明らかにする。なお、本研究では、主に家屋内にある家財の被害規模の規定要因を明らかにすることを目的としており、被害発生の際に家財のそれと異なると考えられる自動車の被害要因については、本論では扱わない。

3. 2000年東海豪雨災害における家財被害の実態

(1) 家財被害の実態

まず、2000年東海豪雨災害における家財被害の実態を、自宅における浸水深との関係のもとで把握する。図-3は、自宅にある家財の被害率を項目別に示したものであり、下の図はそれを自宅の浸水深ごとにみたものである。はじめに、家財被害の全体の傾向をみると、家具や寝具、畳などの家屋装飾品に該当する項目の被害が多く、一方で貯金通帳などの重要書類やペットの被害は比較的小さくなっている。これには洪水災害時における保全行動の実態が影響しているものと考えられるが、これについては後の第5章で検討することにする。

また、自宅の浸水深ごとにみた家財の被害率についてみると、床上浸水であった世帯においては、家具や寝具ならびに家屋装飾品の被害率は、浸水深に関係なくほぼ同じであるのに対し、家電製品については、浸水深によって被害率が異なることがわかる。

(2) 家財ゴミの発生量

次に、2000年東海豪雨災害での世帯における家財ゴミの発生量について図-4よりみる。これによると、60%を

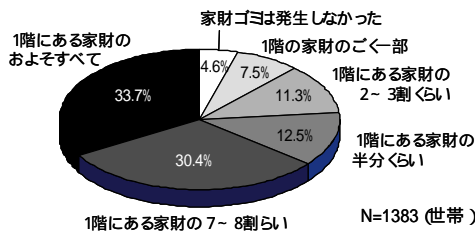


図-4 家財ゴミの実態

表-1 点数の設定

家財ゴミは発生しなかった・・・0pt.	1階にある家財の半分くらい・・・50pt.
1階の家財のごく一部・・・10pt.	1階にある家財の7～8割くらい・・・75pt.
1階にある家財の2～3割・・・25pt.	1階にある家財のおよそすべて・・・100pt.

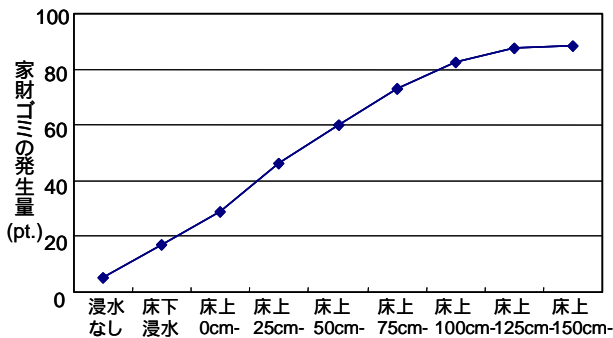


図-5 浸水深と家財ゴミの発生量

超える世帯で、1階にある家財の7割以上がゴミとなったと回答を示している。また、次の図-5は、表-1のように、カテゴリーが示す家財ゴミの発生量に対応するよう配慮しながら、発生した家財ゴミの量に応じて0～100ポイントの点数を設定したうえで、それをもとに自宅の浸水深ごとに平均点を求め、それぞれプロットしたものである。この図によると、浸水深と家財ゴミの発生量との関係は明確であり、より浸水深が深い世帯ほど家財ゴミの発生量が多い。また、家財ゴミの発生量の増加傾向は浸水深が床上100cm以上のところからゆるやかになっており、家財被害の規模は、家屋の1階が浸水する場合においては、床上100cm以上の浸水でほぼ一定となることが考えられる。

4. 被害軽減策の効果

前章での分析から、自宅の浸水の度合いによって家財被害の様相は異なり、また、浸水が甚大なほど家財被害の規模も大きくなることが明らかとなった。このような認識をふまえ、本章では、洪水災害に対する事前の備え、および洪水災害時における家財保全行動がもたらす家財被害の軽減効果を検証する。

(1) 事前の対応行動による家財被害の軽減効果

2000年東海豪雨災害が発生した時点での、洪水災害に備えた家屋構造の工夫の実施実態、具体的には、洪水災害に備えて家屋をピロティ形式にしていた世帯、家屋の土

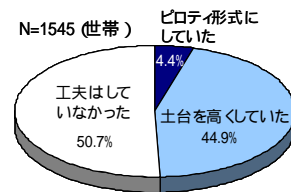


図-6 洪水災害に備えた家屋形式

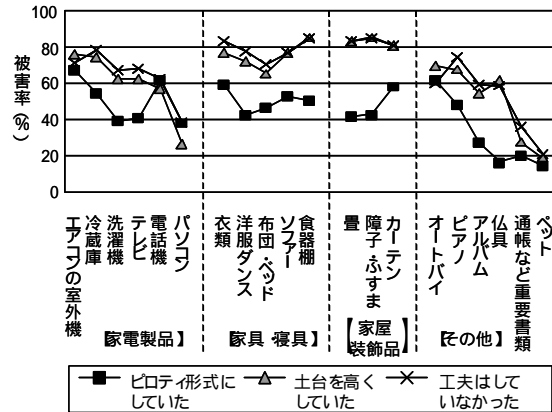


図-7 家屋形式ごとにみた家財被害の実態

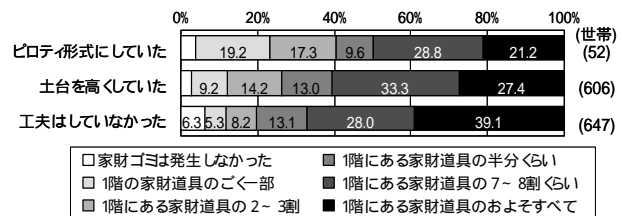


図-8 家屋形式ごとにみた家財ゴミの発生量

台を高くしていた世帯の割合は図-6に示すとおりである。

次に、図-6に示した家屋形式ごとに、家財の被害実態ならびに家財ゴミの発生量の実態を図-7、図-8よりみる。まず、ピロティ形式にしていた世帯について、図-7をみると、他の世帯と比較して、多くの家財の項目において被害率が低くなっており、また、図-8から、家財ゴミの発生量についても、その量は少なかったことがわかる。また、家屋の土台を高くしていた世帯について図-7をみると、被害率は工夫をしていなかった世帯とほぼ同じであるのに対し、図-8をみると、家財ゴミの発生量は、工夫をしていなかった世帯よりも少なかったことがわかる。ここから、家屋の土台を高くしていた世帯においては、家財の被害は受けたものの、その被害の度合いが軽微なものであったため、それが家財ゴミの発生量の軽減につながったものと考えられる。

以上より、ピロティ形式にしたり土台を高くし、それによって家屋の位置を高くすることにより、家財被害および家財ゴミの発生量を軽減する効果を得られることが確認された。

(2) 家財保全行動による家財被害の軽減効果

次に、洪水災害時における家財保全行動とその家財被害の軽減効果について検証する。分析にあたり、一世帯において行われた家財保全行動の量を図-9に示すように、

世帯において行われた家財保全行動の量を、世帯員が家財保全行動を行った時間の総計として定義する。

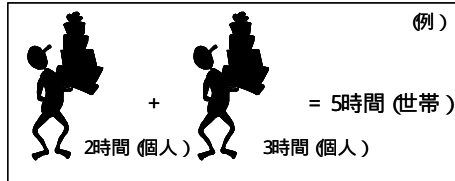


図-9 世帯における家財保全行動量の定義

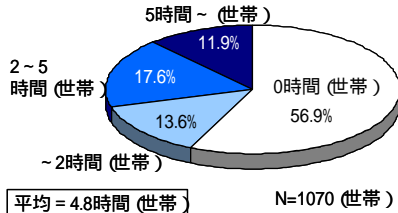


図-10 家財保全行動量の実態

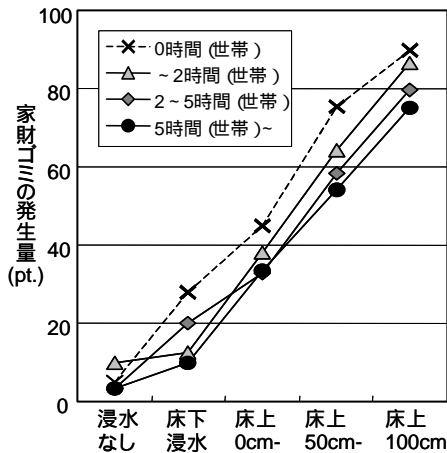


図-11 家財保全行動量と家財ゴミの発生量

各世帯員がそれぞれ家財保全行動に費やした時間の総計によって定義した。このような定義のもと、2000年東海豪雨災害時における世帯の家財保全行動量の実態を図-10に示した。これによると、家財保全行動を全く行わなかったという世帯が半数以上を占めている。

つづいて、家財保全行動量と家財ゴミの発生量との関係を図-11よりみる。この図は図-5と同様に、点数化した家財ゴミの発生量の平均を自宅の浸水深ごとに求めたものであり、これを家財保全行動量ごとに示したものである。この図から、家財保全行動量の多い世帯ほど家財ゴミの発生量も少なく、その傾向は床上50cm以上の高いところまで浸水した世帯において顕著にみられる。よって、洪水災害時においては、家財保全行動をより多く行うほど、それに準じて家財被害に対する軽減効果が生じることが明らかとなった。

5. 洪水災害時における家財保全行動の実態

前章での分析の結果、洪水災害時における家財保全行動は、それに費やす時間に準じて家財被害の軽減に効果をもたらすことが明らかとなった。本章では、この洪水災害時における家財保全行動に着目し、浸水が進展する

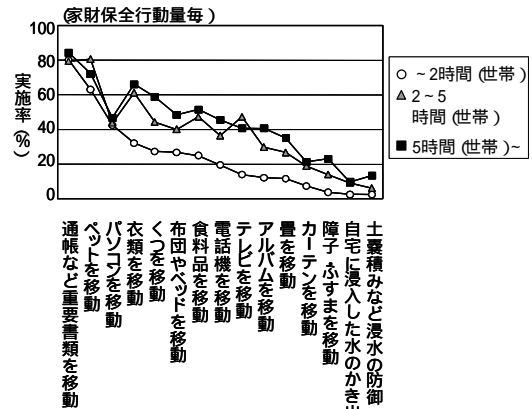
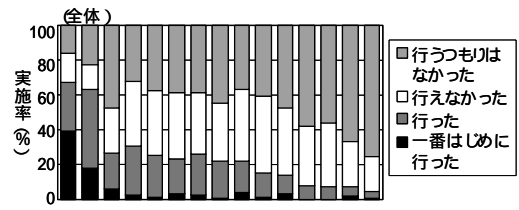


図-12 項目別にみた家財保全行動の実態

状況での家財保全行動の実態をみる。

(1) 項目別にみた家財保全行動の実態

まず、図-12より2000年東海豪雨災害における家財保全行動の実態を項目別にみる。これによると、通帳などの重要書類やペットの移動については実施率が高く、また、それらの項目は最初に行ったとする世帯の割合も多い。しかし、その他の項目については実施率が低く、行つつもりはあったが行えなかったとする世帯の割合が多くなっている。また、家財保全行動量との関係についてみると、通帳などの重要書類、ペット、パソコンなどはほぼ同様の実施率となっているが、その他の項目についてみると、家財保全行動量が2時間(世帯)未満であった世帯においてはほとんど実施していなかったことがわかる。

(2) 浸水の進展と家財保全行動との関係

2000年東海豪雨災害においては、新川の決壊が午前3時30分であったことから、西枇杷島町では、浸水の始まりが朝の早い時刻となり、また、その後の浸水の進展も早かったことから²⁾、住民は家財の保全などの対応行動を十分に行うことができなかったものと考えられる。このような認識のもと、ここでは住民の家財保全行動の実態を、浸水の開始時刻ならびに浸水の進展早さとの関わりのもとで検討する。

a) 浸水の始まりの時刻との関係

図-13は、床下浸水が始まった時間帯ごとに、家財保全行動の開始タイミングと家財保全行動の実施率を1時間毎にみたものである。なお、図-13は、世帯員個人単位で実施率を集計している。この図によると、午前3時や午前4時といった早い時刻で浸水が始まったという世帯では家財保全行動の実施率が低くなっている。これは、

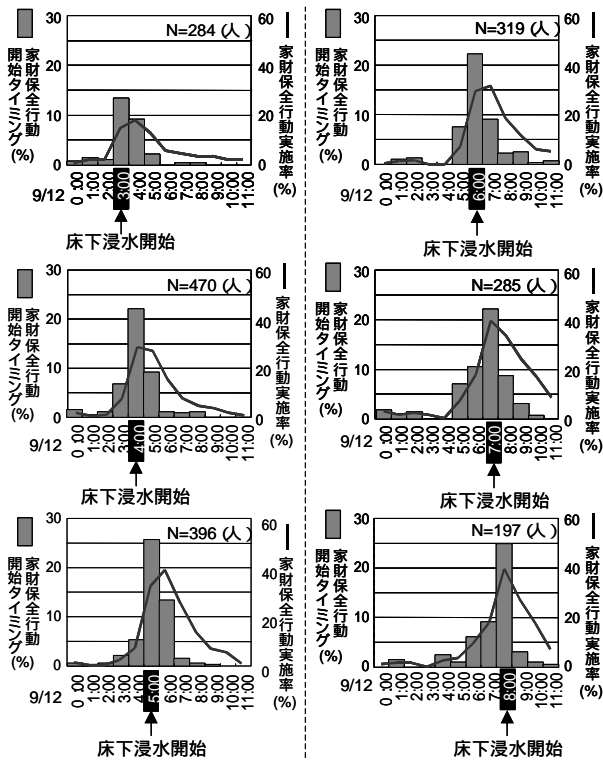


図-13 浸水の始まりの時刻と家財保全行動

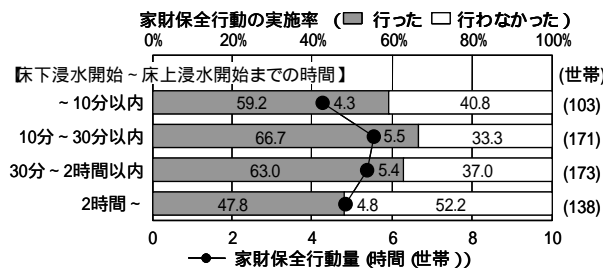


図-14 浸水の進展早さと家財保全行動

住民が浸水によって寝込みを襲われ、十分に家財保全行動を行えなかったことが起因しているものと考えられる。また、この図で特徴的なことは、床下浸水が始まった時間帯と家財保全行動の開始タイミングのピークが一致していることである。すなわち、2000年東海豪雨災害においては、多くの住民は、自宅が実際に浸水してから家財の保全を行っていたことがわかる。

b) 浸水の進展早さとの関係

次の図-14は、自宅において床下浸水が始まってから浸水が床上に達するまでの所要時間ごとに、家財保全行動の実施率をみたものであり、また、図中の折れ線グラフは家財保全行動を行ったとする世帯を対象に、家財保全行動量の平均を算出したものである。この図から、まず床下浸水から床上浸水に至るまでの時間が10分以内であったとする、極めて浸水の進展が早かった世帯における家財保全行動の実態をみると、実施率は60%程度であるものの、家財保全行動量の平均は、他の世帯と比較して小さくなっており、浸水の進展が早かったために家財保全行動を行う時間が十分に確保できなかった様子が伺える。一方で、床下浸水の始まりから床上浸水に至るま

での時間が2時間以上であったとする世帯においては、家財保全行動の実施率が他の世帯より低くなっており、また、家財保全行動量も、30分以内、2時間以内であった世帯と比較して少なかったことがわかる。調査の結果から、東海豪雨災害時には、多くの住民が自宅は浸水しない、もしくは床下浸水にとどまると想定していたことが明らかになっている⁴⁾。このような楽観的な浸水の想定が、床下浸水が始まった段階においても家財保全行動などの対応行動をとらないという油断につながったものと考えられる。

6. 家財保全行動・避難行動の選択傾向

洪水災害時において、住民は、自宅に残って洪水災害による世帯の経済的な被害を軽減させるための対応行動、すなわち家財保全行動をとるか、あるいは身に及ぶ危険を回避するために、ある程度の経済被害を覚悟したうえで避難行動をとるか、どちらかの行動を選択しなければならない状態にあるものと考えられる。このような洪水災害時における対応行動の意思決定においては、そのときの住民の危機意識や浸水進展の事後想定が強い影響を与えるものと考えられる。

そこで、家財保全行動と避難行動といった対応行動の選択の傾向と、身に及ぶ危険度認識ならびに浸水の進展に関わる事後想定といった危機意識との関係を把握することを目的に、数量化理論 類による分析を行った。分析に際し使用したデータ・アイテムは、避難勧告発令時において家財を高い所へ上げたか否か、自宅への浸水を防いだか否か、避難をしたか否か、避難の準備を行ったか否かの計8カテゴリーである。図-15は、その分析結果を示したものであり、抽出された第1軸と第2軸についてのカテゴリー・スコアをプロットしたものである。

まず第1軸についてみると、負の方向に「自宅の浸水を防いだ」、「家財を高いところに上げた」といった家財保全行動に関わる項目が付置されており、正の方向に「避難をした」、「避難の準備をした」という避難行動に関わる項目が付置されていることから、第1軸は家財保全行動、避難行動の選択傾向を示す軸であると解釈できるので、第1軸を「行動内容分類軸」と称す。また、第2軸についてみると、家財保全行動もしくは避難行動を行ったとするカテゴリーが正の方向に、行かなかったとするカテゴリーが負の方向に付置されていることから、第2軸は家財保全行動や避難行動といった、洪水災害時における行動の有無を示す軸であると考えられるので、第2軸を「行動実施軸」と称す。従って、ここで得られるサンプル・スコアに関しては、第1象限に付置されるものについては避難行動を行う傾向を、第2象限に付置されるものについては家財保全行動を行う傾向を、第3象限については避難行動を行わない傾向を、第4象限は家財保全行動を行わない傾向を示すものと解釈できる。

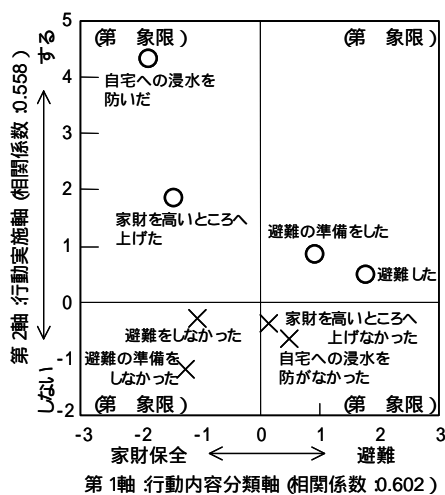
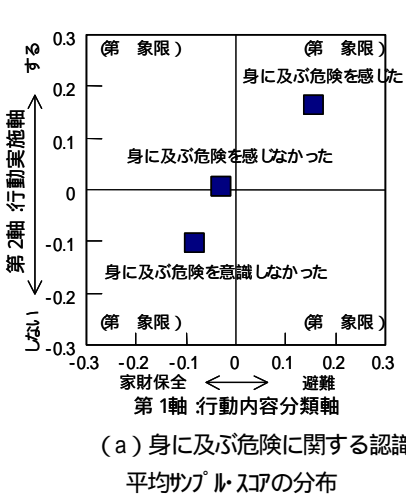
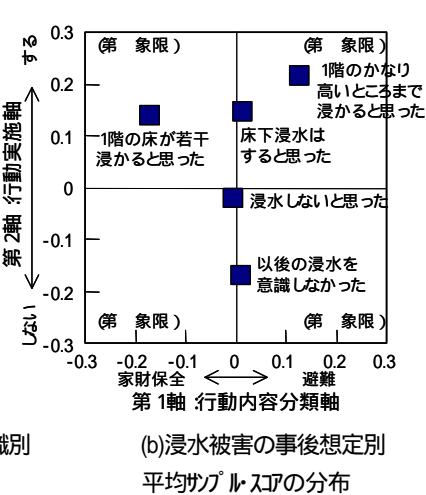


図-15 数量化理論 類によるカテゴリー・スコアの分布



(a) 身に及ぶ危険に関する認識別平均サンプル・スコアの分布



(b) 浸水被害の事後想定別平均サンプル・スコアの分布

図-16 数量化理論 類によるサンプル・スコアの分布

以上をふまえたうえで、図-16は数量化理論 類によって得られる回答者のサンプル・スコアについて、(a)では避難勧告発令時における身に及ぶ危険に関する認識別に、(b)は避難勧告発令時において想定した浸水の度合い別に、それぞれ第1軸、第2軸について平均値を算出してプロットしたものである。この図-16と図-15とを比較することにより、避難勧告発令時における住民の危機意識と避難行動、家財保全行動との関係を考察する。

まず(a)についてみると、身の危険を感じたという回答者のサンプル・スコアの平均値は第1象限に付置され、身に及ぶ危険は感じなかった、意識しなかったという順に、回答者のサンプル・スコアは第3象限から第2象限に付置される傾向にあることがわかる。すなわち、身の危険を感じた住民は避難をし、一方で身の危険を感じなければ避難行動をしない傾向にあることを示しているものと考えられる。

次に(b)についてみると、以後浸水しないと思った、もしくは浸水を意識しなかったという回答者のサンプル・スコアの平均値は、第2象限、第3象限のほぼ中間に付置されていることから、このような浸水について楽観的な想定をする住民においては、家財保全行動および避難行動を行わない傾向にあることを示すものと考えられる。また、以後の浸水について1階の高いところまで浸かると想定した回答者のサンプル・スコアの平均値は、第1象限に付置されており、一方で、1階の若干が浸かる程度の床上浸水を想定した回答者については第2象限に付置されている。すなわち、以後身の危険に関わるような甚大な浸水を想定する住民は避難を優先する傾向にあり、一方で、床上浸水はするが、それが身の危険に関わるほどの浸水にはならないと想定する住民については、経済的な被害を軽減するために家財保全行動を優先する傾向にあることが考察される。

7. おわりに

本研究における分析の結果、洪水に対応した家屋形式の工夫、および洪水災害時における家財保全行動による家財被害の軽減効果、ならびに洪水災害時における家財保全行動のありようなどが明らかとなった。しかし、洪水災害時における家財保全行動は場合によって避難行動の阻害要因となり、それが人的被害の拡大へとつながることが懸念されるところである⁵⁾。このようなことから、行政としては、住民が洪水時において迅速な対応が可能となるような情報伝達システムを整備することが重要であり、また住民においては、家具の配置を工夫したり、洪水災害に対応した保険に加入するなど、平常時から洪水災害への備えを充実させることにより、実際の洪水災害時においては、速やかな避難行動が実現できるような状況を整えておくことが重要であると考えられる。

謝辞：この調査は、土木学会東海豪雨災害緊急調査団の調査活動ならびに文部科学省科学研究費突発災害調査研究の一環として行ったものである。また、調査の遂行に際しては、国土交通省、(財)河川情報センター、西枇杷島町等、多くの方々からご協力を頂いた。ここに記して深謝する次第である。

参考文献

- 1) 国土交通省河川局：9月10日からの秋雨前線豪雨災害の被害額（試算値）、国土交通省河川局ホームページ (<http://www.mlit.go.jp/river/index.html>)、2000
- 2) 片田敏孝、桑沢敬行：アンケート調査に基づく東海豪雨災害・新川破堤に伴う氾濫流の挙動把握、河川技術論文集、第7巻、pp.41-46、2001.
- 3) 中日新聞：東海豪雨災害・どうする災害ゴミ、2000.9.30中日新聞夕刊、1面。
- 4) 片田敏孝、児玉 真、浅田純作：東海豪雨災害における住民の情報取得と避難行動に関する研究、河川技術論文集、第7巻、pp.155-160、2001.
- 5) 及川 康、片田敏孝、浅田純作、岡島大介：洪水避難時における世帯行動特性と世帯員の役割分担に関する研究、水工学論文集、第44巻、pp.319-324、2000.

(2001.10.1 受付)